

5.Maltseva E.V., Yudina N.V., Chaikovskaya O.N. et al. Association constant of modified humic acids with triazoles-cyproconazole and tebuconazole series of biocides // Journal of Physical Chemistry. – 2011. – Т. 85. - №9.- p. 1676 – 1679

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КИСЛОТНОСТИ ФТОРАНГИДРИТА НА ПРОЧНОСТЬ ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

*Мурашкина Ю.С.*

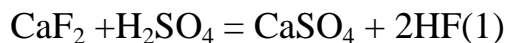
*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Цыганкова Т.С., к.т.н., доцент кафедры  
экологии и безопасности жизнедеятельности*

На сегодняшний день производство строительных материалов и изделий с использованием ресурсосберегающих и энергоэффективных методик является одной из значимых задач строительной отрасли. Нарастающая потребность в вяжущих и материалах, соответствующих современным требованиям надежности, долговечности, эффективности и безопасности, стимулирует ускорить выполнение данной задачи. Необходимо вовлекать в производство сульфаткальциевые отходы фтороводородного производства. Существует несколько способов переработки сульфаткальциевых отходов: получение извести и серной кислоты, гипсового вяжущего, ангидритового вяжущего, регулятора сроков схватывания цемента. Материалы, получаемые с использованием вяжущих относят к эффективным строительным материалам за экономичность и малую энергоемкость производства.

Использование составов на основе гипса обусловлено множеством положительных свойств, присущих только данной группе вяжущих. Прежде всего, это отсутствие усадочных деформаций, быстрый набор прочности, хорошие тепло- и звукоизолирующие свойства, хорошая огнестойкость. С учетом того, что составы используются во внутренних работах, то к свойствам добавляются хорошие экологические характеристики и высокая воздухопроницаемость. Кроме того, гипсовые стеновые изделия, по сравнению с другими материалами (кирпич, железобетон) отличаются меньшей массой. Широкое использование вяжущих при строительстве малоэтажных зданий может значительно увеличить количество жилой площади и обеспечить необходимую безопасность для человека. Данное исследование посвящено определению оптимальной кислотности, при которой прочность сульфаткальциевых отходов будет максимальной.

Твердый сульфаткальциевый отход или фторангидрит – это побочный продукт в технологии получения фтороводорода. В технологии используется сернокислотное разложение плавикового шпата ( $\text{CaF}_2$ ) с образованием безводного сульфата кальция ( $\text{CaSO}_4$ ) по реакции 1.



Фторангидрит – твердый отход фтороводородного производства, представляет собой гранулообразный материал серого цвета. Нейтрализованный фторангидрит обладает вяжущими свойствами, т.е. после затворения водой имеет свойство схватываться и образовывать камень. Вяжущим материалом по фторангидриту является водорастворимый сульфат кальция. Химический и гранулометрический состав фторангидрита, полученного на различных производствах представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический и гранулометрический состав фторангидрита

Наименование предприятия	Содержание, %			
	$\text{CaSO}_4$	$\text{CaF}_2$	$\text{H}_2\text{SO}_4$	HF
1. Южно-Уральский криолитовый завод	82,0-95,0	3,0	15	-
2. Полевской криолитовый завод	82,0-95,0	3,0	15	-
3. Пермский ОАО «ГалоПолимер»	82,0-98,4	0,6-3,0	1-15	-
4. Кирово-Чепецкий «Химпром»	82,0-95,0	3,0	15	-
5. Ангарский завод фтористого водорода	85,5-98,0	0,8-2,5	0,8-10	0,01-0,2
6. Усть-Каменогорский завод фтористого алюминия	80,2-95,4	1,5-3,0	3,0-16,0	0,1-0,8
7. Сибирский химический комбинат	88,5-98,2	0,5-1,8	0,5-10	0,01-0,2

Для проведения испытаний использовали фторангидрит, отобранный из нескольких партий фтороводородного производства АО «Ульбинский металлургический завод», г. Усть–Каменогорск, Республики Казахстан.

Лабораторные исследования проводились по следующей методике.

Учитывая гранулометрический состав фторангидрита, необходимо его предварительное измельчение, до размера гранул менее 0,315 мм. Измельчение в лабораторных условиях проводилось с помощью ступки и пестика, с последующим просеиванием через лабораторное сито.

Навеску 5 г подготовленного фторангидрита помещали в лабораторную колбу, добавляли 25 мл дистиллированной воды и тщательно перемешивали. После отстаивания добавляли негашёную известь –  $\text{CaO}$  порциями по 0,1 г для нейтрализации раствора.

Кислотность полученного раствора проверяли с помощью индикаторной лакмусовой бумаги. Таким образом, определяли необходимое количество нейтрализатора для фторангидрита из каждой партии. Для расчета кислотности использовалась найденная масса нейтрализатора. В опыте участвовали образцы с кислотностью равной 14%, 18%, 22%, 24%.

Для исследования прочностных характеристик ангидритового вяжущего, нейтрализованный фторангидрит затворяли водой и полученной смесью заполняли металлические формы кубиков. Через 1 сут. твердения формы разбираются, и образцы оставляют набирать прочность до возраста 7 сут. После чего проводили испытания образцов на прочность при сжатии с использованием прессы. Результаты исследования представлены на рисунке 1.

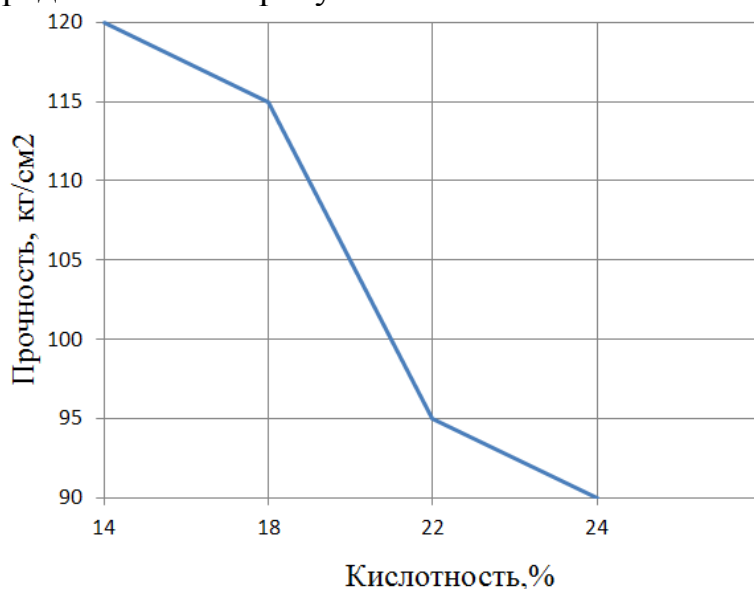


Рис.1. График зависимости прочности ангидритовых образцов от кислотности фторангидрита.

Проанализировав данные на графике, можно сделать вывод о том, что оптимальная прочность соответствует 14–16% кислотности фторангидрита, что требует дальнейшего исследования.

### Список информационных источников

1. Федорчук Ю. М., Цыганкова Т. С. Разработка способов снижения воздействия фтороводородных производств на окружающую среду // 2014. – № 2. – С. 5 – 12.

2. Петропавловская В.Б., Новиченкова Т.Б., Доманская И. К. К вопросу уточнения прессованных гипсовых материалов. // Строительство и архитектура. – 2010 – № 10. – С. 46.

3. Аникова Л. А., Эффективность использования фторангидрита в производстве стеновых и отделочных материалов. // Вестник ТГАСУ. – 2015 – №1. – С. 165.

## **РАЗВИТИЕ ТЕХНОПРИРОДНЫХ И ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ТОМСКА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

*Павлов А. А.*

*Томский политехнический университет, г. Томск*

*Научный руководитель: Крепша Н.В. к.г.-м.н., доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности*

### **ВВЕДЕНИЕ**

В последние годы на территории г. Томска активно развиваются опасные природные и техно-природные процессы, представляющие реальную угрозу не только зданиям и сооружениям, но и самой жизни людей. На их развитие большое влияние оказывают техногенные факторы, которые привели к активизации опасных процессов. Немаловажное значение имеет уплотненная застройка городской территории, которая до последнего времени велась без учета развития опасных процессов. Все это приводит к нарушению динамического равновесия в эксплуатации природно-технических систем и возникновению чрезвычайных ситуаций. В связи с этим выявление закономерностей развития опасных процессов и оценка устойчивости природно-технических систем имеет исключительно актуальное значение.

### **ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ОПАСНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ Г.ТОМСКА**

#### **1.Методологические подходы изучения природно-техногенных факторов развития опасных процессов**

В процессе исследований устанавливались закономерности распространения опасных процессов на территории г.Томска и оценивалось влияние на их развитие следующих компонентов геологической среды:

- геологического строения;
- геоморфологических условий;